



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02269969 A**(43) Date of publication of application: **05.11.90**

(51) Int. Cl.

G01N 35/02**G01N 33/493****G01N 35/00**(21) Application number: **01092366**(71) Applicant: **IDEMITSU PETROCHEM CO LTD**(22) Date of filing: **11.04.89**(72) Inventor: **TAKASE MINORU**(54) **LIQUID SAMPLE ANALYSIS APPARATUS**

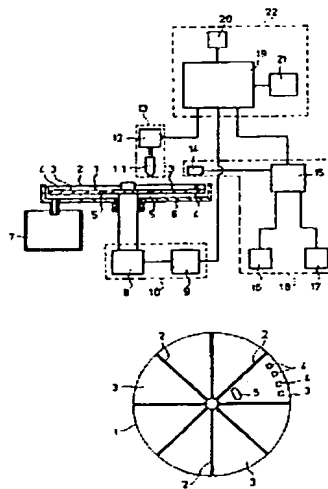
(57) Abstract:

PURPOSE: To automate inspection and to increase an inspection speed by rotating a disk, supplying a liquid sample to a coloration reagent part and making colorimetry.

CONSTITUTION: The disk 1 is rotated at a low speed by a rotating means 10 when the reagent is stuck to the coloration reagent part 4 provided on the inspection surface 3 of the disk 1 and a start which is operated by an operating device 20. Then, a liquid sample supplying means 13 supplies different urine which are specimens sequentially to recessed part 5 of the inspection surface 3. The urine is fluidized in an outer peripheral direction by centrifugal force and is supplied to the reagent part 4 when the rotation of the disk 1 is speeded up. The excess urine falls into a tray 6 and is recovered into a tank 7. The disk 1 is stopped and after the reagent part 4 makes sufficient color developing reaction, the disk 1 is rotated again at the low speed and a head 14 of a colorimetry means 18 detects the color developing reaction in accordance with the signal of a CPU 19. A signal processor 15 of the means 18 quantitatively and qualitatively analyzes the components

in the urine while discriminating the inspection surface 3 in accordance with the signal of the CPU 19 and displays the results thereof on a display device.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio



THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-269969

⑬ Int. Cl.⁵

G 01 N 35/02
33/493
35/00

識別記号

Z
D

庁内整理番号

6923-2G
7055-2G
6923-2G

⑭ 公開 平成2年(1990)11月5日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑮ 発明の名称 液体試料分析装置

⑯ 特 願 平1-92366

⑰ 出 願 平1(1989)4月11日

⑱ 発 明 者 高 瀬 實 千葉県君津郡袖ヶ浦町上泉1660番地 出光石油化学株式会社内

⑲ 出 願 人 出光石油化学株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 木下 実三 外2名

明 細 書

1. 発 明 の 名 称

液 体 試 料 分 析 装 置

2. 特 許 請 求 の 範 囲

(1) 表面に周方向に区画された複数の検査面が設けられ、それぞれの検査面に呈色試薬部が設けられた回転自在なディスクと、このディスクを回転させるディスク回転手段と、前記呈色試薬部に液体試料を供給する液体試料供給手段と、液体試料が供給されて発色した前記呈色試薬部を比色測定して液体試料を分析する比色測定手段と、前記ディスク回転手段、前記液体試料供給手段、前記比色測定手段を制御するための制御手段とを備えて構成されることを特徴とする液体試料分析装置。

(2) 請求項1において、前記ディスクの検査面は水平面であって、前記液体試料供給手段から供給された液体試料は前記ディスクの回転による遠心力で前記呈色試薬部に供給されることを特徴とする液体試料分析装置。

(3) 請求項1において、前記ディスクの検査面は外端側が低くなった下り傾斜面であって、前記液体試料供給手段から供給された液体試料はこの下り傾斜面上を流れて前記呈色試薬部に供給されることを特徴とする液体試料分析装置。

(4) 請求項1～3のいずれかにおいて、前記液体試料は尿であることを特徴とする液体試料分析装置。

3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

(産業上の利用分野)

本発明は、液体試料中の成分を比色測定により分析するための装置に係り、主に尿について、その他、血液、体液、一般溶液について利用できるものである。

(背景技術)

近年の健康管理に関する意識の高まりに伴い、医療機関で尿中や血液中の各成分を定量分析する検査作業は年々増大している。血液検査は自動化

されているが、尿検査は一般に試験紙を用いた手作業で行われ、尿を取り扱うため嫌われることが多く、また衛生上からも好ましくなく、尿検査の完全自動化が望まれている。

尿検査を自動化した従来技術として、特公昭53-34758、特開昭52-111777、特公昭53-3674、特公昭53-3675がある。

特公昭53-34758は、カートリッジから1枚ずつ引き出された試験紙を搬送装置の搬送ヘッドで保持し、搬送装置を歯車により往復揺動させ、これにより試験紙を検体である尿を入れた容器に浸すとともに、容器から引き上げられた試験紙の試薬部を比色測定ヘッドにより比色測定するようにしている。

特開昭52-111777は、試験紙を試薬部が所定間隔で配置された連続状のフィルムとし、この試験紙を一方向へ送りながら試薬部に検体である尿を供給するとともに、発色反応した試薬部を比色測定装置により比色測定するようにしてい

る。

特公昭53-3674、特公昭53-3675は、カートリッジから1枚ずつ引き出された試験紙をベルトに順次送り込み、このベルトと対向して配置された他のベルトで検体である尿を入れた試験管を送り、それぞれの試験管から試験紙の試薬部に尿を供給し、発色反応した試薬部を比色測定ヘッドで比色測定するようにしている。

(発明が解決しようとする課題)

以上の従来技術においては、試薬部を単片、または連続した試験紙に設け、この試験紙を送り移動させ、この送り移動に伴って試薬部への尿の供給、発色した試薬部の比色測定を行うようにしているため、装置が尿によって汚れる問題の他、多数の検体を一度に処理できないという問題があり、また、検査速度を高速化することは困難で、検査作業に時間がかかり、検査効率の点でも問題があった。また、試験紙を送り移動させるための機構等が必要となるため、装置全体が大掛かりで複雑

なものとなり、装置は大型、コスト高のものになってしまう。

従って、これらの理由により、一部の機器は製造されているものの、一般的にはこれらの機器によらずに検査作業は手作業で行われ、その判定も目視で行われているのが現状である。

本発明の目的は、多数の検体を一度に検査することおよび検査速度の高速化を図ることが可能となり、また装置全体の構造簡単化、小型化を図ることができる液体試料分析装置を提供するところにある。

(課題を解決するための手段)

本発明に係る装置は、ディスク回転手段により回転するディスクを有し、このディスクの表面は周方向に区画された複数の検査面となっており、それぞれの検査面に呈色試薬部が設けられ、ディスクを回転させることにより、呈色試薬部への液体試料の供給および発色反応した呈色試薬部の比色測定を行うように構成したところに特徴がある。

具体的には、本発明に係る装置は、表面に周方向に区画された複数の検査面が設けられ、それぞれの検査面に呈色試薬部が設けられた回転自在なディスクと、このディスクを回転させるディスク回転手段と、前記呈色試薬部に液体試料を供給する液体試料供給手段と、液体試料が供給されて発色した前記呈色試薬部を比色測定して液体試料を分析する比色測定手段と、前記ディスク回転手段、前記液体試料供給手段、前記比色測定手段を制御するための制御手段とを備えて構成される。

ディスクの検査面は水平面、または外端側が低くなった下り傾斜面とされる。

(作用)

ディスクを回転させることによってそれぞれの検査面は順番に液体試料供給手段と向かい合い、これによりそれぞれの検査面の試薬部に液体試料が順次供給される。またディスクを回転させることによってそれぞれの検査面の試薬部は順番に比色測定手段と向かい合い、これにより発色反応し

たそれぞれの試薬部は比色測定手段により順次比色測定され、液体試料中の成分が定量あるいは定性分析される。

ディスク回転手段によるディスクの回転速度、回転開始、終了の各タイミングや、液体試料供給手段および比色測定手段の各作動タイミング等は前記制御手段により制御され、これによりそれぞれが小さなスペースであるディスクの検査面において試薬部への液体試料の供給、試薬部の発色反応、発色反応した試薬部の比色測定の各工程が自動連続作業として行われ、しかも、複数の液体試料についての分析が同時に行われる。

液体試料供給手段による試薬部への液体試料の供給は試薬部に直接滴下することによって行ってもよいが、多量の液体試料を試薬部に確実に供給できるようにするために、液体試料をディスクの検査面上を流すことによって行ってもよい。

すなわち、液体試料供給手段の流体試料吐出部をディスクの検査面における試薬部配置位置よりも内周側に配置し、ディスクの検査面を水平とし

た場合には、ディスクを回転させることにより液体試料を遠心力で流動させて試薬部に供給し、ディスクの検査面を外端側が低くなった下り傾斜面とした場合には、液体試料をこの下り傾斜面を流下させて試薬部に供給する。

(実施例)

第1図は本発明の一実施例に係る装置を示し、この装置は液体試料である尿に含まれる蛋白質、ブドウ糖、ケトン体、潜血、さらにはpHを検査するために使用される。検体の尿が供給される水平なディスク1は例えばポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン等を材料とする射出成形品等によって作られ、必要により親水化等の表面処理がなされている。

第2図の通りディスク1の表面には放射状に延びる複数の突条2が形成され、これらの突条2によりディスク1の表面には周方向に等間隔で区画された合計8個の検査面3が設けられる。この検査面3の外端近くには複数の呈色試薬部4が円

周方向に並べられて設けられ、これらの試薬部4は、尿中の前記成分と呈色反応する試薬を例えばフェルト、濾紙等に含浸させた含浸物質を検査面3に貼着したものである。検査面3の内周側には尿が供給、収納される窪み部5が形成される。これらの呈色試薬部4、窪み部5は全ての検査面3に設けられる。

第1図の通りディスク1の下部外周にはディスク1から落ちる尿を受けるための受け皿6が配置され、受け皿6から尿は回収タンク7に回収されるようになっている。

ディスク1にはパルスモータ等によりサーボモータ8が接続され、このサーボモータ8は駆動制御回路9で駆動制御され、これらのサーボモータ8、駆動制御回路9によりディスク1を回転させるためのディスク回転手段10が構成される。ディスク1の前記呈色試薬部4の配置位置よりも内周側の前記窪み部5の上方には尿を吐出する吐出ノズル11が配置され、このノズル11にはノズル11に検査すべきそれぞれの尿を順番に送るた

めの尿送り装置12が接続され、これらのノズル11、尿送り装置12によりそれぞれの検査面3の窪み部5毎に異なる尿を供給するための液体試料供給手段13が構成される。

ディスク1における試薬部4の上方には比色測定ヘッド14が配置され、このヘッド14は投光部と受光部を有し、投光部からの光は尿と接触して発色反応したそれぞれの試薬部4に照射、反射されて受光部で受けられる。ヘッド14には信号処理装置15が接続され、この信号処理装置15は、所定信号の入力でヘッド14の投光部の光源を点灯させて比色測定を開始する機能と、ヘッド14の受光部で受けられた光をフィルタで波長処理する機能と、波長処理された光を光電変換する機能と、この光電変換によって得られた電気信号を処理して尿中の前記各成分を定量あるいは定性分析する機能とを有する。信号処理装置15にはディスプレイ装置16と記録装置17とが接続され、信号処理装置15によって得られた定量あるいは定性分析結果はディスプレイ装置16で画面

表示されるとともに、記録装置17によってプリントアウトされるようになっている。これらのヘッド14、信号処理装置15、ディスプレイ装置16、記録装置17により、尿中の各成分を発色反応する試薬部4の比色測定によって分析し、かつ、画面表示等するための比色測定手段18が構成される。

なお、ヘッド14は1個の検査面3における試薬部4と同数設けてもよく、また1個のヘッド4で全ての試薬部4の発色反応を測定するようにしてもよい。

前記ディスク回転手段10の駆動制御回路9、前記液体試料供給手段13の尿送り装置12、前記比色測定手段18の信号処理装置15のそれぞれはCPU(中央処理装置)19に接続され、このCPU19によりディスク回転手段10、液体試料供給手段13、比色測定手段18は予め設定されたプログラムに従って作動されるようになっている。具体的には、ディスク回転手段10の回転速度や、回転開始、終了の各タイミング、液体

試料供給手段13および比色測定手段18の各作動タイミング等の尿検査自動化のために必要な各制御がCPU19によりプログラム通りに行われるようになっている。このプログラムは操作装置20により設定され、記憶装置21に記憶される。

以上のCPU19、操作装置20、記憶装置21により、ディスク回転手段10、液体試料供給手段13、比色測定手段18のそれぞれをプログラム通りに制御し、自動的に尿検査作業を行うための制御手段22が構成される。

なお、ディスク1のそれぞれの検査面3を検出するセンサをCPU19に接続し、このセンサからの信号に基づき、所定の検査面3への所定の尿の供給、および所定の検査面3における尿の比色測定手段18による検査の確認を行いながら、尿自動検査作業を行なえるようにしてもよい。

次に、プログラムに基づき行われる尿の比色測定検査作業について説明する。

制御手段22の操作装置20に設けられたスタートスイッチを操作すると、ディスク回転手段1

0により低速でディスク1は回転し、これによりディスク1のそれぞれの検査面3の窪み部5に液体試料供給手段13の吐出ノズル14から検体である異なる尿が順番に供給される。この後、ディスク1の回転速度は高速化し、これによりそれぞれの窪み部5に供給された尿は遠心力により検査面3に沿って外周方向へ流動し、このためそれぞれの呈色試薬部4に尿が供給されて試薬部4は発色反応し、余分の尿はディスク1から落ちて前記受け皿6で受けられ、回収タンク7に回収される。

なお、それぞれの検査面3を周方向に区画する前記突条2は図示例では直線状であったが、これを例えば曲線状とし、これによりディスク回転による遠心力で尿の流動をスムーズに行えるようにしてもよい。

次いで、ディスク1の回転は停止し、尿と接触した試薬部4が十分に発色反応してから、ディスク1はディスク回転手段10により再び低速で回転する。ディスク1が低速で回転すると同時に、CPU19からの信号に基づいて比色測定手段1

8のヘッド14による試薬部4の発色反応の検出が開始され、この発色反応の検出はディスク1の回転によりそれぞれの検査面3について行われ、比色測定手段18の信号処理装置15において、ディスク回転手段10を駆動制御しているCPU19からの信号または前記検査面検出用センサからCPU19を介して送られてくる信号に基づいてそれぞれの検査面3が判別されながら、尿中の各成分の定量あるいは定性分析が行われ、この結果がディスプレイ装置16で画面表示され、また記録装置17でプリントアウトされる。

以上のように本実施例では、回転するディスク1に周方向に区画された複数の検査面3を設け、それぞれの検査面3に試薬部4を設けたため、ディスク1を回転させるだけでそれぞれの検査面3を順番に液体供給手段13の吐出ノズル11と向かい合わせ、これによりそれぞれの検査面3に尿を順次供給することができ、またディスク1を回転させるだけでそれぞれの検査面3の試薬部4を順番に比色測定手段18のヘッド14と順番に向

かい合わせ、これにより発色反応したそれぞれの試薬部を順番に比色測定できることになる。しかも、試薬部4への尿の供給、試薬部4の発色反応、発色反応した試薬部4の比色測定の各工程がディスク1上の小さなスペースである検査面3において全て行われることになり、分析装置全体を構造簡単で小型に構成できる。

また、ディスク回転手段10、液体試料供給手段13、比色測定手段18はそれぞれ制御手段22で制御されているため、前記各工程からなる尿の分析検査作業を自動連続作業として行え、検査面3と同数の異なる尿についての検査作業を同時に行なえる。

なお、比色測定手段18のヘッド14による試薬部4の比色測定はディスク1を断続回転させて回転が停止したときに行ってもよく、あるいはディスク1を連続回転させながら行ってもよい。

以上の検査作業が終了した後、次の尿についての検査作業を行なえるようにするためには、ディスク1をディスク回転手段10のサーボモータ8

の駆動軸に対し着脱自在とし、これによりディスク1の交換をできるようにしてもよく、あるいはディスク1を下側のディスク本体と上側の薄板状の検体板とで構成し、表面に検査面3が設けられる検体板をディスク本体に対し着脱自在とし、これにより検体板の交換をできるようにしてもよく、さらには前の尿検査作業終了後、ディスク1全体を洗浄装置で洗浄することにより次の尿検査作業を行なえるようにしてもよい。

第3図～第6図は本発明の別実施例を示す。

第3図はディスク1の検査面3における試薬部4の配置位置に関する別実施例である。この実施例では試薬部4は検査面3の径方向に並べられている。

第4図は比色測定手段18の比色測定ヘッドの別実施例を示す。この実施例における比色測定ヘッド34はディスク31および呈色試薬部4が透明材料で形成されている場合に適用され、ヘッド34の投光部34Aと受光部34Bはディスク31の上下に別れて配置される。

第5図はディスクの形状についての別実施例を示す。この実施例ではディスク41は中心部が高くなった縦断面三角形状となっており、従ってそれぞれの検査面3は外端側が低くなった下り傾斜面となっており、尿は液体試料供給手段13のノズル11から検査面3における試薬部4よりもディスク内周側で供給され、尿は下り傾斜面の検査面3を流下して試薬部4に供給されるようになっている。従ってこの実施例によれば、尿を遠心力で試薬部4に供給するためのディスク41の高速回転を省略できるようになる。

第6図は試薬部4に尿を供給する方法の別実施例を示す。この実施例では液体試料供給手段13のノズル11は検査面3における試薬部4の真上に位置するように配置され、ノズル11から尿が試薬部4に直接滴下されるようになっている。

以上の各実施例は液体試料が尿の場合であったが、本発明に係る装置はこれ以外に、例えば血液、体液、その他一般の溶液についての比色測定を行う場合にも適用できる。

また、前記実施例の液体試料供給手段13はノズル11を使用するものであったが、尿などを入れた各カップ等の個別容器から直接、あるいは使い捨てスポイトなどの手段を用いて液体試料を供給するようにしてもよい。

さらに、前記実施例では受け皿6、回収タンク7が使用されていたが、ディスクの外周端部に吸水性材料による液体試料吸収部を設けて余分な液体試料を吸収するようにし、これにより液体試料の飛散防止、衛生的な検査作業の達成を図りながら、受け皿、回収タンクの廃止による装置の簡単化を実現できるようにしてもよい。

(発明の効果)

本発明によれば、多数の液体試料の検査を一度に行え、またディスクを回転させるだけでこれらの液体試料の検査を自動連続的に行なえるため、検査速度の高速化を図ることができるようになり、さらに検査作業の全ての工程はディスク上において行われるため、装置全体の構造簡単化、小型化

を達成できるとともに、検査作業を衛生的に行えるようになる。

21…記憶装置、22…制御手段。

出願人 出光石油化学株式会社

代理人 弁理士 木下 實三

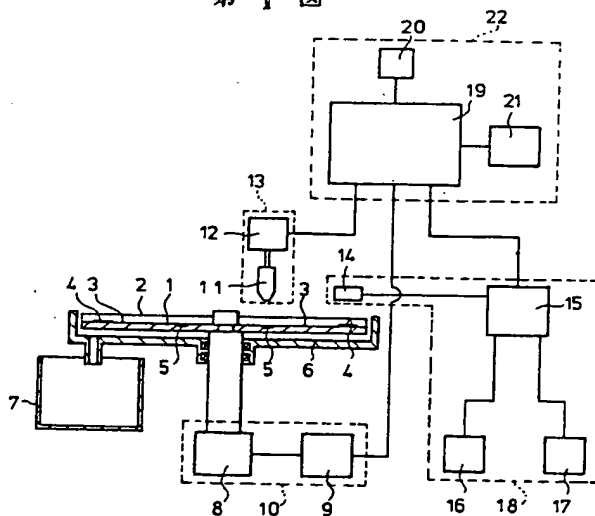
(ほか2名)

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る装置を示す図で、ディスクを断面図で示し、各手段の構成要素をブロックで示した図、第2図はディスクの平面図、第3図は試薬部の配置位置に関する別実施例を示す第2図と同様の図、第4図は比色測定手段のヘッドの別実施例を示す図、第5図は検査面が外端側が低い下り傾斜面となっている別実施例を示す図、第6図は試薬部への液体試料の供給方法に関する別実施例を示す図である。

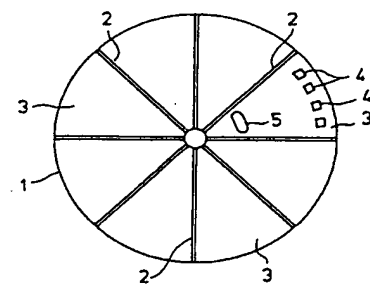
1, 31, 41…ディスク、3…検査面、4…呈色試薬部、8…サーボモータ、9…駆動制御回路、10…ディスク回転手段、11…吐出ノズル、12…尿送り装置、13…液体試料供給手段、14, 34…比色測定ヘッド、15…信号処理装置、16…ディスプレイ装置、17…記録装置、18…比色測定手段、19…CPU、20…操作装置、

第1図

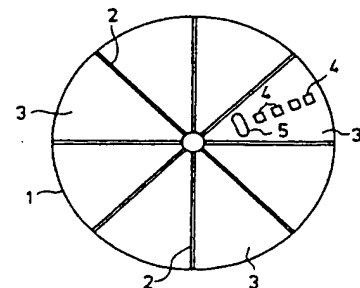


- | | |
|----------------|----------------|
| 1, 31, 41…ディスク | 13…液体試料供給手段 |
| 3…検査面 | 14, 34…比色測定ヘッド |
| 4…呈色試薬部 | 15…信号処理装置 |
| 8…サーボモータ | 16…ディスプレイ装置 |
| 9…駆動制御回路 | 17…記録装置 |
| 10…ディスク回転手段 | 18…比色測定手段 |
| 11…吐出ノズル | 19…CPU |
| 12…尿送り装置 | 20…操作装置 |
| | 21…記憶装置 |
| | 22…制御手段 |

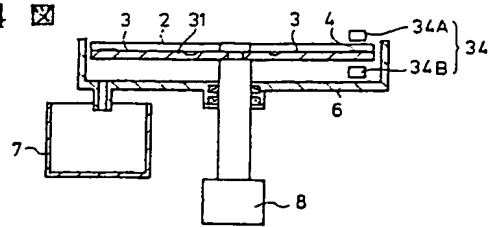
第2図



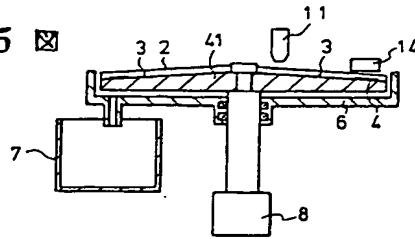
第3図



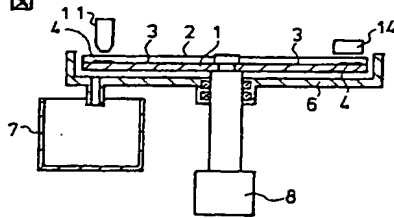
第 4 図



第 5 図



第 6 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)